

METHOD FOR FORMATION OF SPACER LAYER AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY PANEL

Patent Number: JP2000288451
Publication date: 2000-10-17
Inventor(s): OKABE MASAHIRO
Applicant(s): DAINIPPON PRINTING CO LTD
Requested Patent: ☐ JP2000288451
Application Number: JP19990099970 19990407
Priority Number(s):
IPC Classification: B05C5/00; G02F1/1339; G09F9/00; G09F9/30
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To uniformly form a compsn. for the formation of a spacer into a desired pattern by using a spouting means to spout the compsn. for the formation of a spacer onto a medium.
SOLUTION: The compsn. 10 for the formation of a spacer is formed into a specified form on the objective medium 16 by using a spouting means, and then dried and heat treated to form a spacer layer for the adjustment of a gap. The spouting means is equipped with an aperture 13 consisting of one or more orifices in the lower part and with electrodes to apply voltage on each aperture, and is filled with the compsn. 10 for formation of the spacer having high viscosity, and the compsn. is spouted through the aperture. If necessary, the compsn. 10 for the formation of the spacer in the spouting means is pressurized to form a meniscus of the compsn. 10 for the formation of the spacer.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-288451

(P2000-288451A)

(43) 公開日 平成12年10月17日 (2000. 10. 17)

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコード* (参考)
B 0 5 C 5/00	1 0 1	B 0 5 C 5/00	1 0 1 2 H 0 8 9
G 0 2 F 1/1339	5 0 0	G 0 2 F 1/1339	5 0 0 4 F 0 4 1
G 0 9 F 9/00	3 4 3	G 0 9 F 9/00	3 4 3 D 5 C 0 9 4
	9/30 3 2 0		9/30 3 2 0 5 G 4 3 5

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平11-99970

(22) 出願日 平成11年4月7日 (1999. 4. 7)

(71) 出願人 000002897

大日本印刷株式会社

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号

(72) 発明者 岡部 将人

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号

大日本印刷株式会社内

(74) 代理人 100111659

弁理士 金山 聡

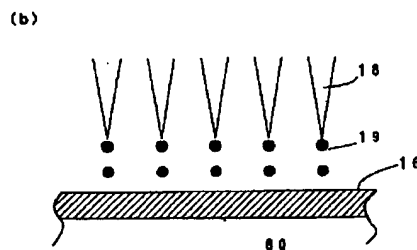
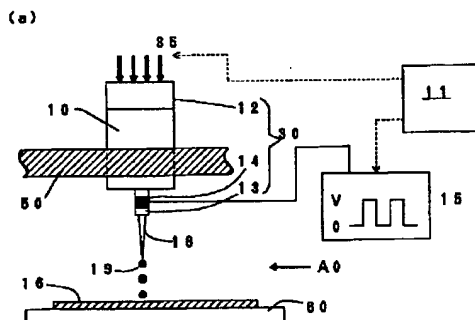
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 スペーサ層の形成方法、および液晶表示ディスプレイパネル

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 スペーサ形成用組成物を吐出手段を用い、媒体上へ吐出し、スペーサ形成用組成物を所望のパターン状に均一に形成する。

【解決手段】 下部に1つ以上のオリフィスからなる開口部13を備え、各開口部へ電圧を印加するための電極を配設し、高粘度のスペーサ形成用組成物10をその中に充填してスペーサ形成用組成物を開口部から吐出する吐出手段を用いて、目的とする媒体16上に、スペーサ形成用組成物を所定形状に形成させ、乾燥、熱処理を施し、ギャップ調整用のスペーサ層を形成させる。必要に応じて吐出手段内のスペーサ形成用組成物に圧力をかけスペーサ形成用組成物のメニスカスを形成する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 下部に1つ以上のオリフィスからなる開口部を備え、各開口部へ電圧を印加するための電極を配設し、且つ、高粘度のスペーサ形成用組成物をその中に充填してスペーサ形成用組成物を開口部から吐出する吐出手段を用いて、目的とする媒体上に、前記スペーサ形成用組成物を所定形状に形成させ、必要に応じて、乾燥、熱処理を施し、ギャップ調整用のスペーサ層とするスペーサ層の形成方法であって、必要に応じて吐出手段内のスペーサ形成用組成物に圧力をかけスペーサ形成用組成物のメニスカスを形成し、更に必要に応じて前記電極を介して吐出手段の開口部と媒体間に第1の所定電圧値のパルス電圧等の電圧を印加して、開口部にスペーサ形成用組成物のメニスカスを縦長に伸長した伸長部を形成した状態で、伸長部の先端よりその一部を分離して、あるいは分離せずに垂れ流して、直接媒体上に付着させるものであり、スペーサ形成用組成物を媒体上に付着させながら、吐出手段を、媒体と相対的に位置制御しながら移動させて、所望の形状にスペーサ形成用組成物を媒体上に形成することを特徴とするスペーサ層の形成方法。

【請求項2】 下部に1つ以上のオリフィスからなる開口部を備え、各開口部へ電圧を印加するための電極を配設し、且つ、高粘度のスペーサ形成用組成物をその中に充填してスペーサ形成用組成物を開口部から吐出する吐出手段を用いて、目的とする媒体上に、前記スペーサ形成用組成物を所定形状に形成させ、必要に応じて、乾燥、熱処理を施し、ギャップ調整用のスペーサ層とするスペーサ層の形成方法であって、必要に応じて吐出手段内のスペーサ形成用組成物に圧力をかけスペーサ形成用組成物のメニスカスを形成し、更に必要に応じて前記電極を介して吐出手段の開口部と媒体間に第1の所定電圧値のパルス電圧等の電圧を印加して、開口部にスペーサ形成用組成物のメニスカスを縦長に伸長した伸長部を形成した状態で、伸長部の先端よりその一部を分離して、あるいは分離せずに垂れ流して、スペーサ形成用組成物を、吐出手段の開口部と媒体間の、前記伸長部先端近傍に設けられた、パルス電圧を印加時の電気力線を制御するための微小な針状物に当て、更に該微小な針状物から、媒体上にスペーサ形成用組成物を落下して付着させるものであり、スペーサ形成用組成物を媒体上に付着させながら、吐出手段を、針状物と一体として、媒体と相対的に位置制御しながら移動させて、所望の形状にスペーサ形成用組成物を媒体上に形成することを特徴とするスペーサ層の形成方法。

【請求項3】 請求項1ないし2において、開口部にスペーサ形成用組成物のメニスカスを縦長に伸長した伸長部を形成した状態で、電極を介して吐出手段の開口部と媒体間に第2の所定電圧値以上のパルス電圧等の電圧を印加することを特徴とするスペーサ層の形成方法。

【請求項4】 請求項1ないし3におけるスペーサ形成用組成物は、樹脂またはガラスからなるビーズを分散させていることを特徴とするスペーサ層の形成方法。

【請求項5】 請求項1ないし4において、スペーサ形成用組成物の粘度が1000cps～1000000cpsであることを特徴とするスペーサ層の形成方法。

【請求項6】 請求項1ないし5において、オリフィスの内径が50μm～1mmであることを特徴とするスペーサ層の形成方法。

10 【請求項7】 請求項1ないし6において、目的とする媒体が、ディスプレイパネル用の基板で、スペーサ層をRGBの各光の非開口部に設けるものであることを特徴とするスペーサ層の形成方法。

【請求項8】 液晶を保持する基板間の隙間（ギャップ）を所定の値に保持するためのスペーサ層を、RGB光の非開口部に設けている液晶表示ディスプレイパネルであって、請求項1ないし6記載の方法により、スペーサ層を形成していることを特徴とする液晶表示ディスプレイパネル。

20 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、1000cps～1000000cpsの高粘度のスペーサ形成用組成物を吐出し、これを媒体上に付着させ、所望の形状に形成し、必要に応じ、乾燥、熱処理を施してスペーサ層とするスペーサ層の形成方法に関する。

【0002】

30 【従来の技術】一般に、液晶表示ディスプレイパネルは、各々に電極が設けられた、2枚の透明基板の間に液晶組成物を挟持している構成となっている。カラー表示用の液晶表示ディスプレイパネルは、上記2枚の基板のうち一方の基板にR（赤）、G（緑）、B（青）の着色層からなるカラーフィルタが形成されている。例えば、単純マトリクス駆動方式のカラー液晶表示ディスプレイパネルにおいては、帯状にパターンニングされた信号電極を有する信号電極基板と、帯状にパターンニングされた走査電極及びこの信号電極の下に着色層を有する走査電極基板とを、上記信号電極と走査電極が直交するように対向配置し、これらの基板間に間隙調整のためのスペーサが散在されて液晶組成物が挟持される構成となっている。

【0003】液晶としては、TN（Twisted Nematic）型、STN（Super-Twisted Nematic）型、GH（Guest-host）型、ECB（Electrically Controlled Birefringence）型、あるいは強誘電性液晶などが用いられる。封止剤としては、熱または紫外線硬化型のアクリル系あるいはエポキシ系の接着剤が用いられる。

50 【0004】また、カラー型アクティブマトリクス駆動

液晶表示ディスプレイパネルにおいては、例えば、アルモファスシリコン層を半導体層とした薄膜トランジスタ（以下TFTとも言う）、このTFTに接続された画素電極、信号電極、およびゲート電極が形成されたアレイ基板（アレイ電極基板とも言う）と、上記画素電極に対向配置された対向電極を有する対向基板（対向電極基板とも言う）とを備え、RGBカラーフィルタが対向基板またはアレイ基板の一方の基板に形成され、これらの2枚の基板間にスペーサが散在されて、液晶組成物が挟持された構成となっている。そして、これらの2枚の基板を偏光板で挟持し、この偏光板を光シャッタとして用い、カラー画像として表示している。図14にこのタイプの液晶表示ディスプレイパネルの1例を示しておく。図14中、701は対向基板、702はガラス基板、703は着色層、704は遮光層、705は保護層、706は対向電極、707は配向膜、711はアレイ基板、712はガラス基板、713は薄膜トランジスタ、714は画素電極、715は配向膜、722は接着剤、724は液晶組成物、725a、725bは偏光板である。

【0005】従来、このような液晶表示ディスプレイパネルにおけるスペーサの形成は、を製造する場合、スペーサを基板上に散在させる工程で、スペーサが不均一に配置されると所望の基板間隙が得られず、均一な表示が得られなくなり、歩留りが低下するという問題があった。また、配向の乱れによりスペーサ周辺部から光が漏れコントラストが低下するという問題があった。光漏れ対策として、黒色のスペーサに置き換えることも行われたが、散在むらを解消させることができず、依然として均一な表示を得ることができなかった。

【0006】これらの問題に対応し、均一なスペーサ層を得るため、特開平9-105946号公報に記載のように、インクジェットを用い、樹脂を含むスペーサ用組成物を所望の絵柄に塗布し、これを硬化させて、スペーサとする方法も提案されている。しかし、このような目的に利用されるスペーサ用組成物は、ガラスからなるビーズを分散させているため、ノズルの詰まりが生じ易く、実用的とは言えなかった。即ち、ノズルの開口を、ビーズの径に比べ、比較的小としたピエゾ式インクジェットノズルを用い、図13に示すように、そのままスペーサ用組成物を垂れ流すため、ノズルの詰まりが生じ易いのである。尚、図13中、730ノズルで、他の符号の意味は図14と同じである。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】上記のように、液晶表示ディスプレイパネルにおけるスペーサ層を均一に形成する方法が求められていた。本発明は、これに対応するもので、具体的には、開口からスペーサ形成用組成物を吐出させる吐出手段を用い、液晶表示ディスプレイパネルにおけるスペーサ層を均一に形成できる方法を提供し

ようとするものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明のスペーサ層の形成方法は、下部に1つ以上のオリフィスからなる開口部を備え、各開口部へ電圧を印加するための電極を配設し、且つ、高粘度のスペーサ形成用組成物をその中に充填してスペーサ形成用組成物を開口部から吐出する吐出手段を用いて、目的とする媒体上に、前記スペーサ形成用組成物を所定形状に形成させ、必要に応じて、乾燥、熱処理を施し、ギャップ調整用のスペーサ層とするスペーサ層の形成方法であって、必要に応じて吐出手段内のスペーサ形成用組成物に圧力をかけスペーサ形成用組成物のメニスカスを形成し、更に必要に応じて前記電極を介して吐出手段の開口部と媒体間に第1の所定電圧値のバルス電圧等の電圧を印加して、開口部にスペーサ形成用組成物のメニスカスを縦長に伸長した伸長部を形成した状態で、伸長部の先端よりその一部を分離して、あるいは分離せずに垂れ流して、直接媒体上に付着させるものであり、スペーサ形成用組成物を媒体上に付着させながら、吐出手段を、媒体と相対的に位置制御しながら移動させて、所望の形状にスペーサ形成用組成物を媒体上に形成することを特徴とするものである。あるいはまた、本発明のスペーサ層の形成方法は、下部に1つ以上のオリフィスからなる開口部を備え、各開口部へ電圧を印加するための電極を配設し、且つ、高粘度のスペーサ形成用組成物をその中に充填してスペーサ形成用組成物を開口部から吐出する吐出手段を用いて、目的とする媒体上に、前記スペーサ形成用組成物を所定形状に形成させ、必要に応じて、乾燥、熱処理を施し、ギャップ調整用のスペーサ層とするスペーサ層の形成方法であって、必要に応じて吐出手段内のスペーサ形成用組成物に圧力をかけスペーサ形成用組成物のメニスカスを形成し、更に必要に応じて前記電極を介して吐出手段の開口部と媒体間に第1の所定電圧値のバルス電圧等の電圧を印加して、開口部にスペーサ形成用組成物のメニスカスを縦長に伸長した伸長部を形成した状態で、伸長部の先端よりその一部を分離して、あるいは分離せずに垂れ流して、スペーサ形成用組成物を、吐出手段の開口部と媒体間の、前記伸長部先端近傍に設けられた、バルス電圧を印加時の電気力線を制御するための微小な針状物に当て、更に該微小な針状物から、媒体上にスペーサ形成用組成物を落下して付着させるものであり、スペーサ形成用組成物を媒体上に付着させながら、吐出手段を、針状物と一体として、媒体と相対的に位置制御しながら移動させて、所望の形状にスペーサ形成用組成物を媒体上に形成することを特徴とするものである。

【0009】そして、上記において、開口部にスペーサ形成用組成物のメニスカスを縦長に伸長した伸長部を形成した状態で、電極を介して吐出手段の開口部と媒体間に第2の所定電圧値以上のバルス電圧等の電圧を印加す

ることを特徴とするものである。そしてまた、上記におけるスペーサ形成用組成物は、樹脂またはガラスからなるビーズを分散させていることを特徴とするものである。尚、必要に応じて、スペーサ形成用組成物中に、顔料や染料を分散させても良い。また、上記において、スペーサ形成用組成物の粘度が1000cps~10000cpsであることを特徴とするものである。また、上記において、オリフィスの内径が50μm~1mmであることを特徴とするものである。また、上記において、目的とする媒体が、ディスプレイパネル用の基板

【0010】本発明の液晶表示ディスプレイパネルは、液晶を保持する基板間の隙間（ギャップ）を所定の値に保持するためのスペーサ層を、RGB光の非開口部に設けている液晶表示ディスプレイパネルであって、上記の方法により、スペーサ層を形成していることを特徴とするものである。

【0011】

【作用】本発明のスペーサ層の形成方法は、このような構成にすることにより、開口からスペーサ形成用組成物を吐出させる吐出手段を用い、目的とする媒体へ、スペーサ形成用組成物を所望のパターン状に簡単に形成でき、且つ、均一に形成することを可能としている。特に、液晶表示ディスプレイパネルにおけるスペーサ層の形成も簡単に、且つ、均一にできるものとしている。具体的には、下部に1つ以上のオリフィスからなる開口部を備え、各開口部へ電圧を印加するための電極を配設し、且つ、高粘度のスペーサ形成用組成物をその中に充填してスペーサ形成用組成物を開口部から吐出する吐出手段を用いて、目的とする媒体上に、前記スペーサ形成用組成物を所定形状に形成させ、必要に応じて、乾燥、熱処理を施し、ギャップ調整用のスペーサ層とするスペーサ層の形成方法であって、必要に応じて吐出手段内のスペーサ形成用組成物に圧力をかけスペーサ形成用組成物のメニスカスを形成し、更に必要に応じて前記電極を介して吐出手段の開口部と媒体間に第1の所定電圧値の

望の形状にスペーサ形成用組成物を媒体上に形成することにより、これを達成している。

【0012】即ち、本発明は、吐出手段開口にスペーサ形成用組成物のメニスカスを縦長に伸長した伸長部を形成した状態で、伸長部の先端よりその一部を分離、あるいは垂れ流しするもので、これにより、開口部の径を大きくとることができ、特に、1000cps~10000cpsの高粘度のスペーサ形成用組成物の媒体への付着の際、開口部の詰まりが発生せず、安定的に開口部からスペーサ形成用組成物を吐出させることができる。そして、開口部と媒体とを相対的に位置制御しながら移動させることにより、その移動に対応した絵柄でスペーサ形成用組成物を媒体上に付着させることができるものとしている。更に、開口部にスペーサ形成用組成物のメニスカスを縦長に伸長した伸長部を形成した状態で、電極を介して吐出手段の開口部と媒体間に第2の所定電圧値以上のパルス電圧等の電圧を印加することにより、伸長部の先端よりその一部を分離するものであることにより、吐出手段の開口部からのスペーサ形成用組成物の吐出を制御しており、開口部と媒体とを相対的に位置制御しながら移動させることと合わせて、基本的に所望の絵柄に、スペーサ形成用組成物を媒体上に付着させることを可能としている。

【0013】

【発明の実施の形態】本発明のスペーサ層の形成方法の実施の形態を挙げ、図に基づいて説明する。図1は本発明のスペーサ層の形成方法の実施の形態の第1の例を実施するためのスペーサ形成用組成物の吐出装置（ディスペンサとも言う）の概略構成図、図2は本発明のスペーサ層の形成方法の実施の形態の第2の例とその変形例を実施するための吐出装置の概略構成図で、図3(a)は第2の例を説明するための図で、図3(b)は、その変形例を説明するための図で、図4は図1、図2に示す装置における吐出手段の開口部を示した図で、図5は吐出手段とスペーサ形成用組成物の付着状態を説明するための図で、図6はスペーサ形成用組成物吐出装置の吐出原理を説明するための図で、図7はパルス電圧の印加と分離を説明するための図で、図8はスペーサ形成用組成物の分離制御を説明するための図で、図9~図11はパルス電圧の印加と分離を説明するための図で、図12は吐出されるスペーサ形成用組成物の位置制御の必要性を説明するための図である。尚、図4(a)は図1、図2に示すスペーサ形成用組成物の吐出装置の吐出手段30を開口13側からみた状態の一部を示した図で、図3(b)は、図3(a)のA1-A2側からみた吐出手段30の図で、図3(c)は図3(a)のA3-A4側からみた吐出手段の30の図である。また、図4(b)、図4(c)は伸長部付近を拡大して示した図である。図1~図12中、10はスペーサ形成用組成物、11は制御部、12は容器、13は開口部、14は電極、15、

15Aは電源、16は媒体、17はメニスカス、18は伸長部、19は滴、20は針状物、30、30Aは吐出手段、35は加圧手段、50は固定部、60はステージである。

【0014】本発明のスペーサ層の形成方法の実施の形態の第1の例を、図1に基づいて説明する。本例は、下部に複数(6個)の円形のオリフィスからなる開口部13を備え、該開口部13へ電圧を印加するための電極14を配設し、且つ、高粘度のスペーサ形成用組成物10をその中に充填し、スペーサ形成用組成物10を開口部から吐出する吐出手段30を有する図1に示す装置を用いて、目的とする媒体16上に、スペーサ形成用組成物10を所望形状に形成するスペーサ形成用組成物の形成方法である。本例は、液晶表示ディスプレイパネルの液晶を挟むアレイ基板あるいは対向基板間の間隙を制御するためのスペーサ層を、両基板のいずれか一方の所定の領域のみに付着させ、所定形状に形成するスペーサ層の形成等に適用できる。

【0015】図1に示す装置は、その上に目的とする媒体16を載せ、XY移動制御ができるステージ60を備え、制御部11からの支持のもとに、吐出手段30内のスペーサ形成用組成物10に圧力手段35により所定の圧力をかけることができ、電源15により開口部13に電極14を介して所定電圧値のパルス電圧を印加することができる。

【0016】本例は、必要に応じて吐出手段30内のスペーサ形成用組成物10に圧力をかけ、スペーサ形成用組成物10のメニスカスを形成し、更に必要に応じて前記電極14を介して吐出手段の開口部13と媒体16間に第1の所定電圧値のパルス電圧を印加して、開口部13にスペーサ形成用組成物10のメニスカスを縦長に伸長した伸長部18を形成した状態で、電極14を介して吐出手段の開口部13と媒体16間に第2の所定電圧値のパルス電圧を印加して、伸長部18の先端よりその一部を分離して、直接媒体16上に付着させるもので、具体的には、第2のパルス電圧を制御することにより、その分離を制御し、更にステージ60のXY移動により媒体16の吐出手段との相対的なXY位置を制御することにより、所望の絵柄にスペーサ形成用組成物10を媒体16上に形成するものである。尚、伸長部18の形成には、スペーサ形成用組成物によっては、必ずしもパルス電圧を必要とせず、一定電圧でも、場合によっては、伸長部18の形成を行える。

【0017】オリフィスの開口部としては、円形に限らず、多角形のものでも良く、開口径が $50\mu\text{m}\sim 1\text{mm}$ 程度のものが好ましく、 $1000\text{cps}\sim 100000\text{cps}$ 程度の高粘のスペーサ形成用組成物10を、媒体16へ所望の形状で付着できる。 1000cps 以下では対象物上に付着したドット(分離されたスペーサ形成用組成物10の滴)の形状が維持できなく、また10

0万cpsを超えるものでは高粘度のスペーサ形成用組成物10のオリフィスへの充填が困難である。また、吐出させる高粘度のスペーサ形成用組成物10に含まれる粒子の径は、吐出開口径($50\mu\text{m}\sim 1\text{mm}$)の $1/10$ 程度まで可能である。スペーサ形成用組成物10中に、樹脂またはガラスからなるビーズを分散させても良い。また、スペーサ形成用組成物10中に、染料ないし顔料を含有させても良い。媒体16は、ガラス、フィルム、プラスチック、木材等任意である。

【0018】電極15の出力電圧としては周波数 $10\text{Hz}\sim 1\text{kHz}$ が適用できる。開口部13の先端から、媒体16までの距離としては $0.1\text{mm}\sim 10\text{mm}$ が好ましい。

【0019】吐出装置30としては、例えば、図4にその開口部を示すようなものが用いられる。図4のX方向に平行な方向に沿い開口部13は配列されている。相対的に図4のY方向に平行な方向に沿い開口部は媒体16に対し連続移動制御され、適宜、相対的に図4のX方向に平行な方向に沿い開口部は媒体16に対しステップ送りされる。溝31は液溜まりによる弊害を除くためのもので、この溝を伝わり不要な液は回収される。

【0020】スペーサ形成用組成物10としては、樹脂の中に所定の粒子径のガラスビーズを分散させたものを用いるが、必要に応じて、顔料や燃料を分散させても良い。

【0021】樹脂としては、例えばアクリル系樹脂、アクリル酸エステル系樹脂、又はこれらの共重合体系、エチレン-酢酸ビニル系樹脂、スチレン-イソブレン系樹脂、スチレン-ブタジエン共重合体系、天然ゴム系、カゼイン系、ゼラチン系、ロジンエステル系、テルペン系樹脂、フェノール系樹脂、スチレン系樹脂、クロマンインデン系樹脂、エポキシ系樹脂、ポリビニルエーテル系樹脂、シリコン系樹脂へまた、アルファシアノアクリレート系樹脂、マレイミド系樹脂、スチロール系樹脂、ポリオレフィン系樹脂、レゾルシノール系樹脂、ポリウレタン系樹脂、メラミン系樹脂等が使用できるが、適宜選択して使用する。また、場合によっては、加熱により接着性が付与されるヒートシール剤を使用してもよい。このヒートシール剤を構成する材料としては、エチレン-酢酸ビニル共重合体系樹脂、エチレン-アクリル酸共重合体系樹脂、ポリビニルエーテル系樹脂、ナイロン系樹脂、ポリエステル系樹脂、ポリアミド系樹脂、スチレン-イソブレン-スチレン共重合体系樹脂、スチレン-ブタジエン-スチレン共重合体系樹脂、セルロース系樹脂、アクリル酸エステル系樹脂、ポリウレタン系樹脂、エポキシ系樹脂、ポリオレフィン系樹脂、ワックス類、パラフィン類、ロジン類、アスファルト類等の熱可塑性樹脂等がある。また、紫外線硬化型樹脂、電子線硬化型樹脂使用してもよい。紫外線硬化型樹脂の組成例としては、ウレタンアクリレートやエポキシアクリレート

等の反応性ポリマー、ケトン類やキノン類、トリアジン類等の光開始剤、ロジン類やテルペン類等の粘着付与樹脂、フェノール系等の酸化防止剤系をそれぞれ適量配合したものが挙げられる。また、各種単官能モノマー、2官能モノマー等で希釈して使用することもできる。

【0022】次に、図6、図7に基づいて、パルス電圧を用いた場合のスペーサ形成用組成物10の分離を更に説明する。スペーサ形成用組成物10が容器12より充填されたオリフィスの開口部13に所定の圧力を加えると、先端開口に突出したメニスカス17が形成される。

(図6(a))

この状態で図7に示すように、10Hz~1kHz以下の繰り返し周波数での電圧値V1のパルス電圧を電極14と媒体(対象物)16間(図1参照)に加えていくと、次第にメニスカス17が下方へ伸長して伸長部18が生成される。(図6(b))■図6(c))

電圧値V1のパルス電圧を繰り返し印加していくと、伸長部18はあるところで伸びなくなる。(図6(d))

この状態は、高粘度のスペーサ形成用組成物10の表面張力と、電界及び重力による下方への引っ張り力とがバランスした状態である。このとき、図7に示すように、電圧値V2のパルス電圧を印加すると、伸長部18がのびて先端部が切断分離して、あるいは先端部が対象物に直接接触して切断分離し、対象物上に、高粘度のスペーサ形成用組成物10の滴(ドットとも言う)19が形成される。(図6(e))伸長部18の先端が媒体(対象物)に直接接触しても、いなくても、伸長部18の先端部の分離が起こる。この状態で印加するパルス電圧を電圧値V1に戻すと、伸長部18が若干収縮して短くなりその状態で安定し、伸長部18の先端部での分離は行われなくなる。さらに、パルス電圧の印加を停止すると、高粘度物質の表面張力によって伸長部18はさらに収縮し(図6(c))■図6(b))、図6(a)に示すメニスカス17の状態に復帰する。なお、上記の例におけるパルス電圧の電圧値V1、V2は高粘度のスペーサ形成用組成物10の種類によって異なるので、物質の粘度、表面張力、の開口部13の開口径等に応じて適宜電圧を変える必要がある。メニスカス17は吐出させる開口径と同じ径を有しているが、メニスカス先端からのびた伸長部18の先端から分離される高粘度のスペーサ形成用組成物10(滴19)は、開口径よりはるかに小さい。このように、大きな径の開口から小さな滴19が得られるので、高粘度のスペーサ形成用組成物10を細線状に塗布したり、狭い領域に塗布するなど、広い応用が期待できる。また、開口部の径を大きくすることにより100万cps程度の高粘度のスペーサ形成用組成物であっても充填させて吐出させることができる。

【0023】分離される高粘度物質(滴19)の形成は、図7に示すように、電圧値V2のパルス電圧の立ち上がり、立ち下りのタイミングで行われ、この場合、

1パルスに対して2つの分離された高粘度物質(滴19)が形成されるが、パルス電圧が印加される時間を極端に小さくしていくと、1パルスに対して1つの分離された高粘度物質(滴19)が形成される。勿論、図7では、パルス電圧が印加される時間Twが極端に小でない場合である。図7中、丸印は、その時刻(タイミング)で1回の分離が行われることを示している。更に、パルス電圧の電圧値の大きさを小さくしていくと、所定の電圧(電圧値Vm)以下で、分離は行われなくなる。パルス電圧が印加される時間Twが極端に小になった場合には、前述の所定の電圧(電圧値V0)以上でも、1パルスに対し1つの分離された高粘度のスペーサ形成用組成物10(滴19)しか形成されないこともあるが、パルス電圧が前述の所定の電圧(電圧値V0)以上で、且つ、約10mmsec以上の印加時間である場合には、印加時間によらず、パルス電圧の立ち上がり、立ち下りのタイミングで分離がそれぞれ行われる。

【0024】したがって、例えば、所定の電圧(電圧値V0)より大きい、上記電圧値V3のパルス電圧と、所定の電圧(電圧値Vm)より小さい、電圧値V4のパルス電圧を用い、図8のようにかけて、高粘度物質の分離を制御することができる。図8中、丸印は、図7と同様、その時刻(タイミング)で1回の分離が行われることを示している。即ち、電圧値V3のパルス電圧の立ち上がり、立ち下りのタイミングで分離を行い、電圧値V4のパルス電圧の印加により、伸長部18を所定の長さのうちに保ち、電圧値V4のパルス電圧の印加により、電圧値V3のパルス電圧の立ち上がり、立ち下りのタイミングで分離がスムーズに行えるように制御するものである。尚、伸長部の形成は、所定の電圧(図7の電圧値V1のパルス電圧に相当)をかけて行うが、必ずしもV1と上記V4とを同じにする必要はないが、作業上、V1、V4とをVmに近い(Vmよりも小さい)、同じ値とすることもある。勿論、図8は、パルス電圧が印加される時間が極端に小でない場合である。

【0025】尚、図6(d)の状態から、図9に示すようにパルス電圧をかけた場合にも、分離が見られることが知られている。尚、図6(d)の状態から、図10に示すようにパルス電圧をかけた場合にも、分離が見られることが知られている。この場合には、正負の2パルスの境に1回の分離が見られる。また、図6(d)の状態から図11のようにかけた場合には、分離がみられないことも知られている。尚、図9~図11中、丸印は、図7、図8と同様、その時刻(タイミング)で1回の分離が行われることを示している。勿論、図9~図11においてもは、パルス電圧が印加される時間は極端に小ではない。

【0026】本例の変形例としては、図5に示すように、第1の例の吐出手段30の開口部を一方方向に長く配列した吐出手段30Aを備え、開口部の配列方向に交互

する方向（図5の矢印の方向）に、相対的に吐出手段30Aを媒体16から移動するもので、且つ、移動に対応させながら各開口部からのスぺーサ形成用組成物の吐出を、耐1の例と同様に制御するものが挙げられる。各開口部からのスぺーサ形成用組成物の吐出と、吐出されたスぺーサ形成用組成物の媒体への付着の基本的な原理は第1の例と同様で、ここでは説明を省略する。また、電源15Aについては、複数個の開口部13の、各開口部13の電極14へ、それぞれ、制御部11に制御されて、選択的に所望のバルス電圧を印加できるものである。各開口部について、あるいは、使用するスぺーサ形成用組成物については、第1の例と同様のものが使用できる。

【0027】また、他の変形例としては、第1の例、あるいは上記図5に示す装置を用いた例において、開口部13に設けたスぺーサ形成用組成物10の伸長部18先端から、スぺーサ形成用組成物10を分離せずに、垂れ流した状態で、付着させる方法も挙げられる。尚、伸長部18先端からのスぺーサ形成用組成物10の吐出の制御は、所定電圧値のバルス電圧等の高電圧で行うことができる。また、垂れ流す場合には、圧力手段のにより粘着物10へかかる圧を適当に制御して行う。

【0028】本発明のスぺーサ層の形成方法の実施の形態の第2の例を、図2に基づいて説明する。本例は、第1の例と同様の、下部に複数個（6個）の円形のオリフィスからなる開口部13を備え、各開口部13へ、それぞれ、電圧を印加するための電極14を配設し、且つ、高粘度のスぺーサ形成用組成物10を充填し、スぺーサ形成用組成物10を開口部から吐出する吐出手段30を有する、図2に示す装置を用いて、目的とする媒体16上に、スぺーサ形成用組成物10を所望形状に形成するスぺーサ層の形成方法である。本例も、第1の例と同様、液晶表示ディスプレイパネルの液晶を挟むアレイ基板あるいは対向電極基板間の間隙を制御するためのスぺーサ層を、両基板のいずれか一方の所定の領域のみに付着させ、所定形状に形成するスぺーサ層の形成等に適用できる。図2に示す装置は、図1に示す装置と同様、その上に目的とする媒体16を載せ、XY移動制御ができるステージ60を備え、制御部11からの支持のもとに、吐出手段30内のスぺーサ形成用組成物10に圧力手段35により所定の圧力をかけることができ、電源15により開口部13に電極14を介して所定電圧値のバルス電圧を印加することができる。

【0029】本例は、第1の例と同様、必要に応じて吐出手段30内のスぺーサ形成用組成物10に圧力をかけスぺーサ形成用組成物10のメニスカスを形成し、更に必要に応じて前記電極14を介して吐出手段の開口部13と媒体16間に第1の所定電圧値のバルス電圧を印加して、開口部13にスぺーサ形成用組成物10のメニスカスを縦長に伸長した伸長部18を形成した状態と

し、この状態で、電極14を介して吐出手段の開口部13と媒体16間に第2の所定電圧値のバルス電圧を印加して、伸長部18の先端よりその一部を分離して、スぺーサ形成用組成物を、吐出手段の開口部と媒体間の、前記伸長部先端近傍に設けられた、バルス電圧を印加時の電気力線を制御するための微小な針状物に当て、更に該微小な針状物から、媒体上にスぺーサ形成用組成物を落下して付着させるものである。第1の例が、伸長部18から分離したスぺーサ形成用組成物を直接媒体16上に付着させるのに対し、本例の場合は、バルス電圧を印加時の電気力線を制御するための微小な針状物を設けこれに当て、更に該微小な針状物から、媒体上にスぺーサ形成用組成物を落下して付着させるものである。その他の点については、第1の例と同様で、説明を省略する。

【0030】針状物20を設ける意味について、図12に基づき簡単に説明しておく。第1の例のように、図1に示す、針状物20を備えていない装置を用いた場合でも、安定的に、図12(a)に示すように、媒体16の進行方向（太線矢印）に沿い、滴19が配列されれば、針状物20を備えていなくても良いが、実際には、種々の原因により、伸長部18の先端位置が不安定となり、その結果、図12(b)に示すように、媒体16の進行方向（太線矢印）から、ばらついた位置に分離された高粘度のスぺーサ形成用組成物10（滴19）は付着されることとなる。本例では、図4(a)の装置のように、バルス電圧を印加した際の電気力線を、針状物20にて調整し、図4(b)に示すように、分離されたスぺーサ形成用組成物（滴19）を針状物20の所定領域におき、更に、針状物20の所定位置（図4(b)では針状物20の先端部）から媒体16上に落とし、付着させるため、各分離された高粘度のスぺーサ形成用組成物10（滴19）の媒体への付着の際、媒体16の進行方向からの位置のばらつきは殆ど発生しないのである。

【0031】尚、針状物20の表面を撥油性、撥水性として、スぺーサ形成用組成物10をはじく物質を少なくともその表面に配設置しておくが良い。これにより、針状物20から媒体16へのスぺーサ形成用組成物10の転移がスムーズに行われる。スぺーサ形成用組成物10が油性の場合には、その表面に撥油性の、例えば、一般式、 $R1.SiR2...$ で表される、フルオロアルキルシランの加水分解縮合物、あるいは、サイトップ（旭硝子社製のフッ素樹脂）、FX-3325（3M社製のフッ素樹脂）、テフロンAF（デュボン社製のフッ素樹脂）を配設置しておく。なお、上記一般式においては、 $R1=CF_3$ 、 $(CF_2)_n$ 、 CH_2- 、 $R2=OMe$ 、 $n=1$ 、あるいは、 $R1=CF_3$ 、 $(CF_2)_n$ 、 CH_2- 、 $R2=OMe$ 、 $n=1$ が具体的な例として挙げられる。また、スぺーサ形成用組成物10が水性の場合には、その表面に撥水性の、例えば、信越化学社製の、KS705Fを硬化剤CAT-PS-1で硬化させたもの、東芝シ

リコーン社製の、YSR3022を触媒YC6831で反応させたもの等のジメチルシリコーン樹脂を配設しておく。

【0032】本例の変形としては、本例の開口部13と針状物20の組を、図5に示す装置と同様に、一方に長く配列した吐出手段を備え、開口部の配列方向に交叉する方向(図5の矢印の方向)に、相対的に吐出手段を媒体16から移動するもので、且つ、移動に対応させながら各開口部からのスぺーサ形成用組成物の吐出を、第2の例と同様に制御するものが挙げられる。各開口部からのスぺーサ形成用組成物の吐出と、吐出されたスぺーサ形成用組成物の媒体への付着の基本的な原理は第2の例と同様で、ここでは説明を省略する。

【0033】また、他の変形例としては、第2の例、あるいは上記変形例において、開口部13に設けたスぺーサ形成用組成物10の伸長部18先端から、スぺーサ形成用組成物10を分離せずに、垂れ流した状態で、付着させる方法も挙げられる。尚、伸長部18先端からのスぺーサ形成用組成物10の吐出の制御は、所定電圧値のバルス電圧等の高電圧で行うことができる。また、垂れ流す場合には、圧力手段のによりスぺーサ形成用組成物10へかかる圧を適当に制御して行う。

【0034】尚、上記において、オリフィスからなる開口部13以外の吐出手段30の下部全面を、あるいは、必要に応じ、吐出手段30の下部の開口部13周辺領域のみを撥水性ないし撥油性の領域として、スぺーサ形成用組成物10の溜まりによる弊害を防止しても良い。

【0035】以下、圧力のみでスぺーサ形成用組成物を吐出する吐出方式を簡単に説明し、上記実施例の電圧を印加してスぺーサ形成用組成物を吐出する吐出方式と比較しておく。図15は、圧力のみでスぺーサ形成用組成物を吐出する吐出方式の場合の開口部付近の図で、説明を簡単にするため、平面の基板に対して接着剤を付着させる場合の図である。図15において、容器821の底部には、オリフィス822が設けられている。また、容器821内にはスぺーサ形成用組成物810が収容されており、図示しない、加圧手段により、圧力が加えられてスぺーサ形成用組成物810が押し出され、基板816上にスぺーサ形成用組成物層815が形成される。

尚、図15では、矢印の方向にオリフィス822が容器821と一体で移動している。このとき安定に吐出を行うためには、オリフィス822と基板816との距離を精密に制御する必要がある。この距離は、吐出する物質のレオロジー特性や、吐出量、移動速度により適切な値にする必要がある。これは、図15に示したように、スぺーサ形成用組成物810がオリフィス下部と基板816との間に満たされた状態でオリフィス下部と基板816の両方の濡れ性や表面張力の影響を受けていて、バランスがとれた状態を維持する必要があるためである。このため、移動速度や基板816との距離が少しでも変化

するとバランスが崩れ、吐出が不安定になる。スぺーサ形成用組成物810を用いた場合には、基板816とオリフィス822位置との適切な距離は0.2mmの、数パーセントの範囲の数μm程度の精度で制御する必要があり、このような吐出方式を用いる場合には、基板816との距離を測定し、距離を調整するサーボ機能を有しているのが普通である。これに対して、上記実施の形態場合には、基材(目的とする媒体)からの影響は少なく、ギャップを厳密に制御する必要がない。また、上記実施の形態では、バルス電圧等の電圧により、伸長部の先端を分離し易く、吐出の制御をし易いものとしている。

【0036】

【発明の効果】以上のように、本発明のスぺーサ層の形成方法は、開口からスぺーサ形成用組成物を吐出させる吐出手段を用い、目的とする媒体へ、スぺーサ形成用組成物を所望のパターン状に簡単に形成でき、且つ、均一に形成することを可能とした。更に、本発明によれば、径の大きい粒子を含む高粘度のスぺーサ形成用組成物10の媒体上へのパターン形成を安定的に連続して行うことができる方法の提供を可能とした。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施の形態の第1の例のスぺーサ層の形成方法を、実施するためのスぺーサ形成用組成物吐出装置(ディスペンサとも言う)の概略構成図

【図2】実施の形態の第2の例と、その変形例のスぺーサ層の形成方法を、実施するための装置の概略構成図

【図3】図3(a)は実施の形態の第2の例を説明するための図で、図3(b)は、その変形例を説明するための図

【図4】図4は図1、図2に示す装置における吐出手段の開口部を示した図

【図5】吐出手段とスぺーサ形成用組成物の付着状態を説明するための図

【図6】スぺーサ形成用組成物吐出装置(ディスペンサ)の吐出原理を説明するための図

【図7】バルス電圧の印加と分離を説明するための図

【図8】スぺーサ形成用組成物の分離制御を説明するための図

【図9】バルス電圧の印加と分離を説明するための図

【図10】バルス電圧の印加と分離を説明するための図

【図11】バルス電圧の印加と分離を説明するための図

【図12】伸長部から分離されたスぺーサ形成用組成物の位置の不安定さを説明するための図

【図13】従来のインクジェットを用いたスぺーサ形成用組成物の媒体への付着方法を説明するための図

【図14】液晶表示ディスプレイパネルを説明するための図

【図15】圧力のみでスぺーサ形成用組成物を吐出する吐出方式を説明するための図

15

16

【符号の説明】

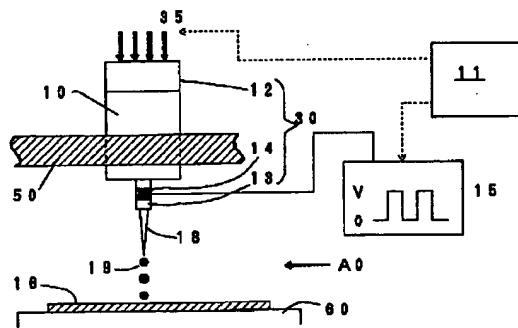
10 スペース形成用組成物
 11 制御部
 12 容器
 13 開口部
 14 電極
 15、15A 電源
 16 媒体（対象物）

* 17 メニスカス
 18 伸長部
 19 滴
 20 針状物
 30、30A 吐出手段
 35 加圧手段
 50 固定部
 * 60 ステージ

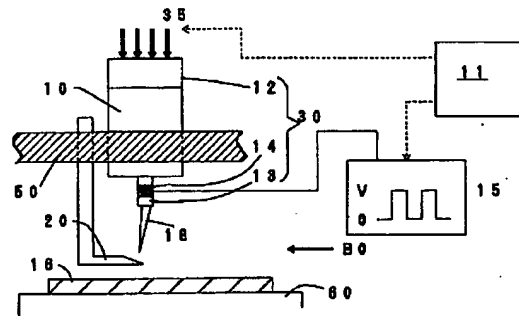
【図1】

【図2】

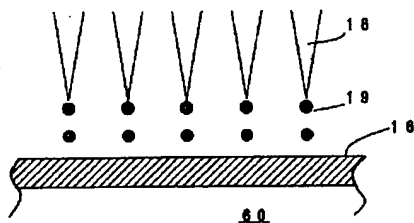
(a)



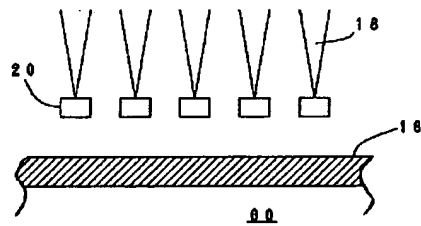
(a)



(b)

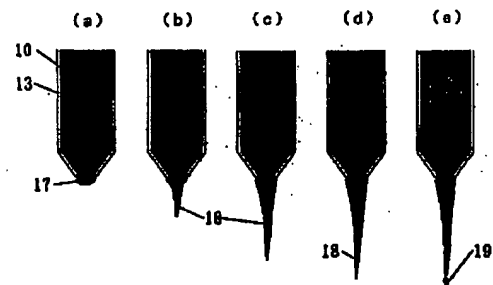
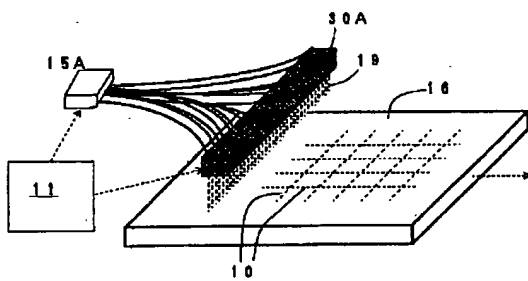


(b)



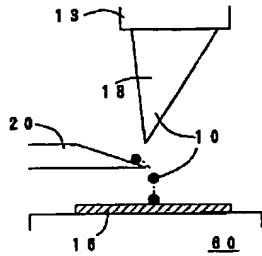
【図5】

【図6】

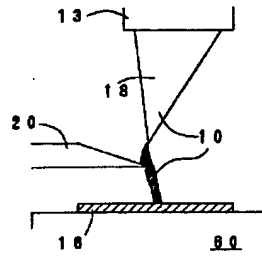


【図3】

(a)

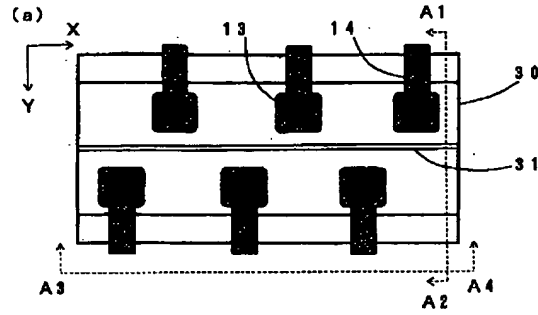


(b)

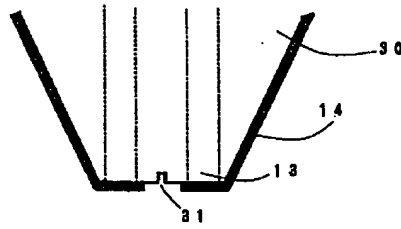


【図4】

(a)



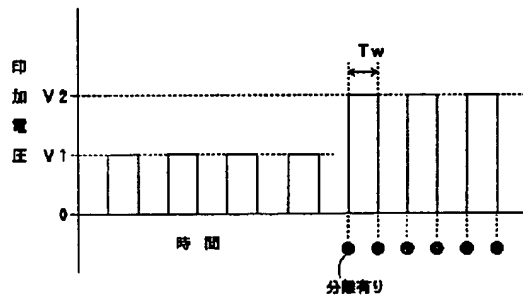
(b)



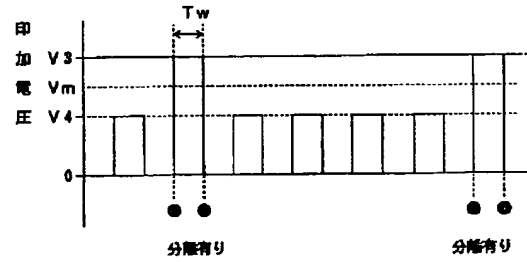
(c)



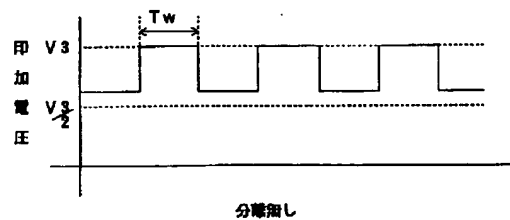
【図7】



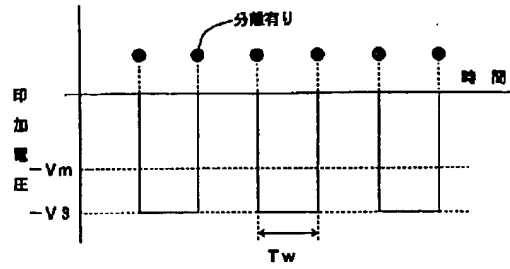
【図8】



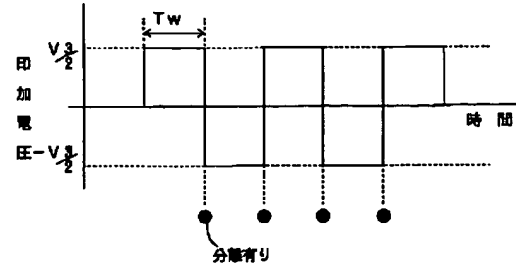
【図11】



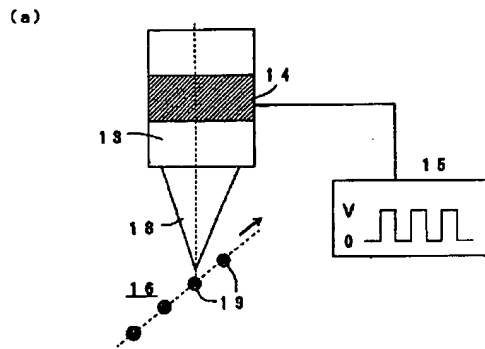
【図9】



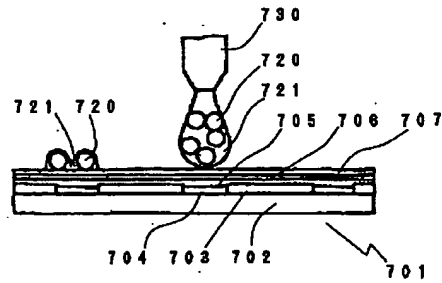
【図10】



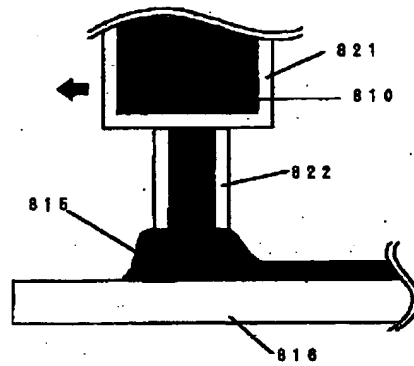
【図12】



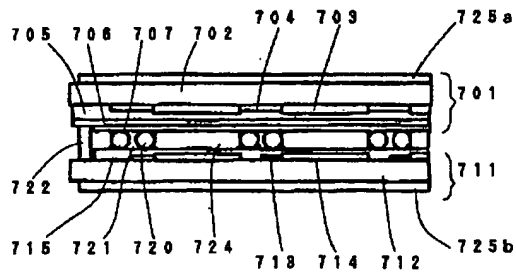
【図13】



【図15】



【図14】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2H089 LA07 LA16 MA04X NA05

NA09 NA60 QA14

4F041 AA05 AB01 BA13 BA22 BA34

BA38

5C094 AA03 AA36 AA43 AA46 AA48

AA55 BA43 CA19 CA24 DA13

EB02 EC03 ED03 ED15 FB01

FB15 GB10 JA08 JA20

5G435 AA09 AA17 BB12 CC09 CC12

FF13 GG12 HH14 KK05 KK07

KK10

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☒ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.